EXPLORE MARS

Un livret pour tout comprendre en s'amusant !



2 mini-livres à monter

des JEUX
des AUTOCOLLANTS

Ton poster du système solaire

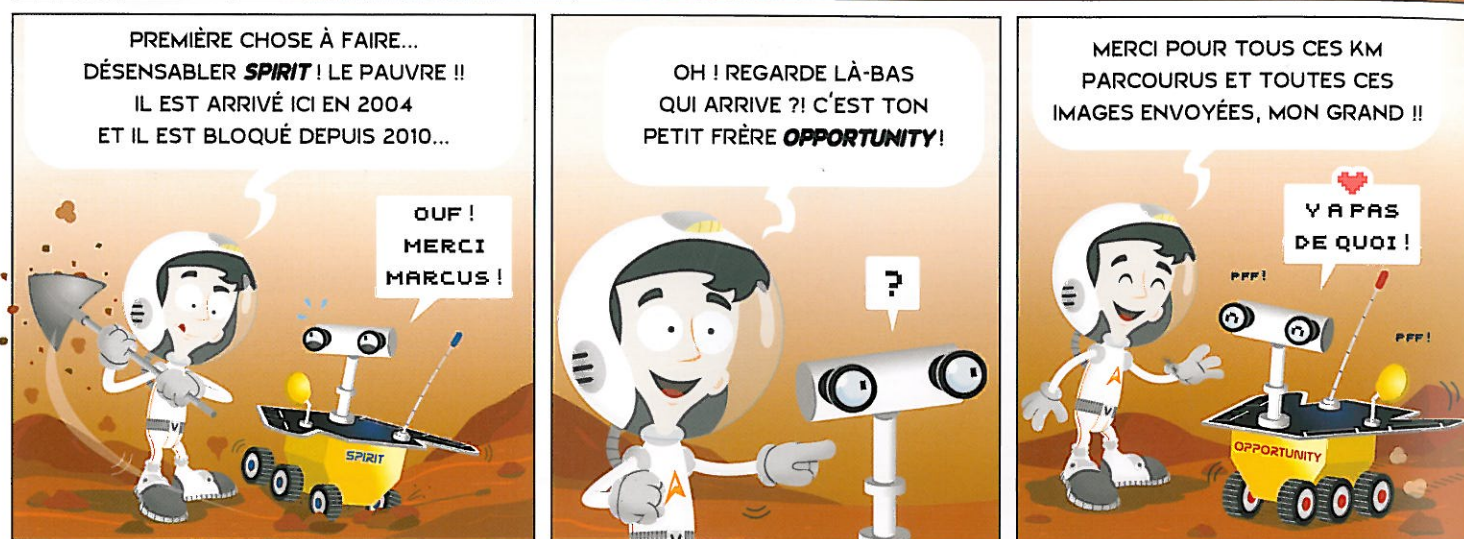
Mars en 3D

Wapiti

TOULOUSE CITÉ DE L'ESPACE

cnes







Sommaire

à monter
1 mini-bloc-notes
1 mini-livre

À détacher :
Ton poster et ses planètes
Tes stickers rigolos

© Cité de l'espace / CNES / *Wapiti* – Milan Presse 2012. **Supervision :** I. Rogez-Ochin / *Wapiti* – Milan Presse, C. Chaffardon / Cité de l'espace, C. Correcher / CNES. **Texte et coordination :** A. Lesterlin. **Mise en pages :** P. Darrigrand. **Correction :** K. Forest. **Conseil scientifique :** F. Rocard / CNES. **Scénario de la BD :** C. Amalric. **Illustrations :** D. Ducros (couverture), B. Pélissier (pp. 2, 10-11, 15 + autocollants planètes et BD), C. Jaegy (pp. 5-6, 12, 13, 14, 17, 20 + autocollants saynètes + rovers cachés dans les pages).

NOTRE VOISINE ROUGE

Carte d'identité

Nom : Mars
Diamètre : 6 794 km (2 fois moins que la Terre)
Masse : 9 fois moins que la Terre
Distance moyenne du Soleil : 228 millions de km
Place dans le système solaire : 4e (juste après la Terre)
Durée du jour : 24 h 37 min
Durée de l'année : 687 jours terrestres
Satellites naturels : 2 (Phobos et Deimos)

Calotte glaciaire nord

À chacun de ses pôles, Mars possède une calotte glaciaire qui se réduit ou grossit selon les saisons, comme sur Terre. Elles sont composées de glace carbonique (donc de CO_2 à l'état solide) et de glace d'eau.

Olympus Mons

Valles Marineris

© NASA/JPL

Records battus !

Mars la Rouge doit sa belle couleur orangée à une sorte de rouille, des oxydes de fer, qui recouvrent sa surface accidentée. Cratères d'impacts géants, immenses volcans éteints, hauts plateaux, failles gigantesques : cette planète rocheuse détient tous les records du système solaire ! *Valles Marineris*, par exemple, est un réseau de canyons long de 4 000 km. Le volcan *Olympus Mons*, 3 fois plus haut que l'Everest, culmine quant à lui à 26 000 m d'altitude et occupe une surface presque équivalente à la France !

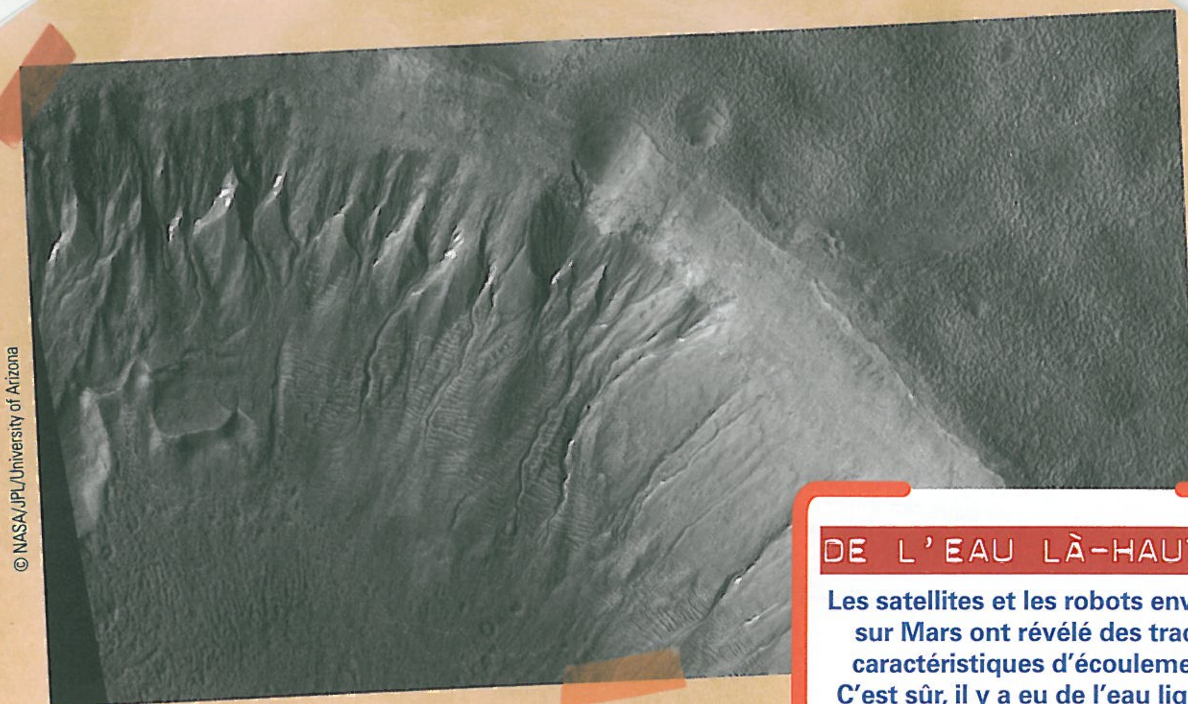

© NASA/JPL/Arizona State University

Proche de l'équateur, *Valles Marineris* est encore plus impressionnant que le Grand Canyon américain. Large de 200 km par endroits, il fait jusqu'à 7 km de profondeur : on pourrait y cacher les hauts sommets des Andes !



DÉCALAGE HORAIRE

- Un jour fait presque la même durée sur Terre (23 h 56 min) et sur Mars (24 h 37 min) car les 2 planètes tournent à peu près aussi vite sur elles-mêmes.
- En revanche, Mars met bien plus de temps à faire le tour du Soleil. Résultat : une année martienne (687 jours) est presque 2 fois plus longue que sur notre planète (365 jours) !


© NASA/JPL/University of Arizona

DE L'EAU LÀ-HAUT ?

Les satellites et les robots envoyés sur Mars ont révélé des traces caractéristiques d'écoulement. C'est sûr, il y a eu de l'eau liquide dans le passé !

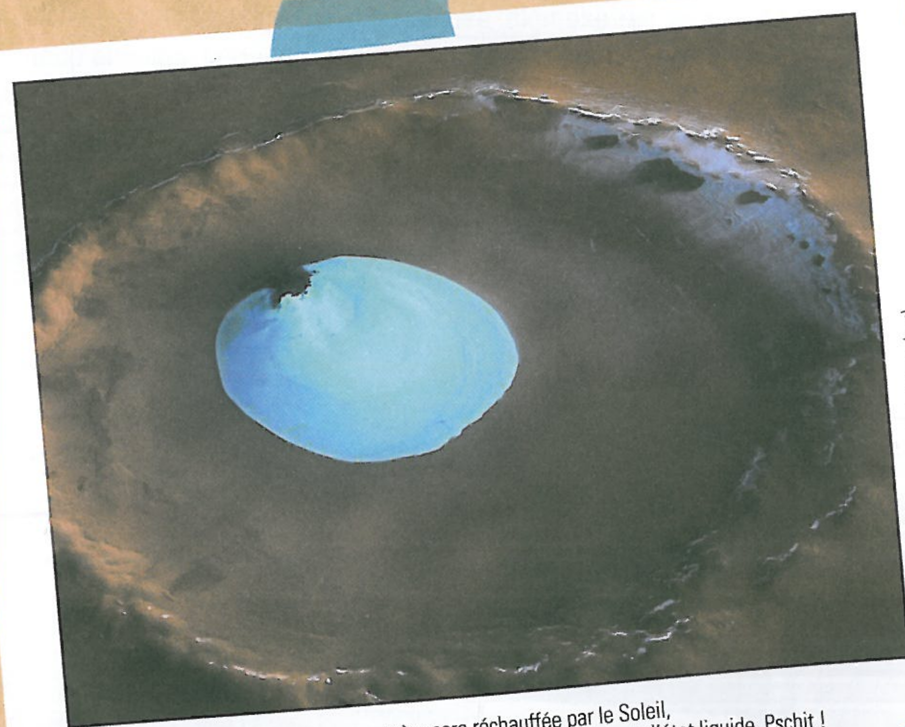
Confort à revoir !

Placée juste après nous dans le système solaire, Mars est notre plus proche voisine. Mais les conditions y sont très différentes de celles qui règnent sur notre bonne vieille Terre. Sa fine atmosphère, composée à 95 % de dioxyde de carbone (CO_2), est irrespirable pour les humains. La température y est généralement glaciale, avec une moyenne de - 63 °C, tandis que sa pression atmosphérique est très faible. En plus, dépourvue de champ magnétique et de couche d'ozone, elle est bombardée de radiations solaires très dangereuses.

DÉFILÉ DIVIN

Mars la Rouge a toujours été associée à des dieux au cours de l'histoire antique :

- **chez les Babyloniens : Nergal, dieu des Enfers**
- **chez les Égyptiens : Horus, porteur des étoiles qui ne dorment pas**
- **chez les Grecs : Arès, dieu de la Guerre**
- **chez les Romains : Mars, dieu de la Guerre et du Printemps (d'où le nom du mois)**


© ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)

Lorsque la glace accumulée dans ce cratère sera réchauffée par le Soleil, elle se transformera instantanément en vapeur d'eau, sans passer par l'état liquide. Pschit !

DRÔLE DE VIE SUR MARS !

Tourne la page pour trouver le mode d'emploi !

Fabrique ton mini-bloc-notes et découvre les conditions qui règnent sur Mars…

MON CARNET-QUIZ
DRÔLE DE VIE SUR MARS !

La planète rouge te fait rêver ? Pas sûr que tu souhaites encore aller y passer tes vacances après avoir répondu à ces questions !



Toulouse Espace – Wapiti – cnes

1

Vrai ou faux ? Sur Mars, impossible pour toi de boire de l'eau de source.

- ☐ Vrai. Sur Mars, on peut trouver de la glace, mais pas d'eau liquide.
- ☐ Faux. On y a découvert quelques torrents d'eau glaciale.



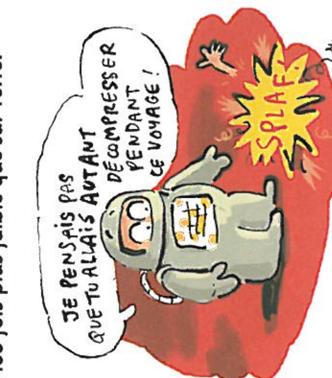
En vrai !

1. Si tu veux aller piquer une tête dans la mer, ne choisis pas Mars pour tes vacances ! Le froid et la faible pression atmosphérique qui y règnent empêchent l'eau de rester à l'état liquide. Mais on y trouve de la glace.

2

Sur Mars, la pression atmosphérique est :

- ☐ 100 fois plus forte que sur Terre.
- ☐ 100 fois plus faible que sur Terre.



En vrai !

2. Comme il y a peu de gaz autour de Mars, il y règne une pression atmosphérique environ 100 fois plus faible que sur Terre ! Dans ces conditions, sans protections spéciales, ton sang deviendrait gazeux et tu mourrais instantanément !

3

Sur Mars, tu te sentirais :

- ☐ tout léger, un peu comme sur la Lune.
- ☐ extrêmement lourd, comme aplati au sol.



En vrai !

1. Sur Mars, il est plus facile de bondir que de marcher ! La pesanteur, cette force qui t'attire au sol, est liée à la masse de la planète. Comme Mars est environ 9 fois moins massive que la Terre, la pesanteur y est presque 3 fois plus faible : idéal pour jouer à saute-mouton !

4

Parmi ces 2 images, reconnais-tu le véritable paysage martien ?

1 © NASA/JPL-Caltech

2 © 2003-2011 Carnegie Mellon University

En vrai !

1. Seule la 1re image provient de Mars. La seconde a été prise sur Terre, dans le désert d'Atacama, au Chili. C'est le lieu le plus aride de notre planète. Des chercheurs y testent leurs robots et s'entraînent à rechercher des traces de vie dans la roche.

5

À ton avis, quelle est la tenue la mieux adaptée pour aller sur Mars ?

- ☐ Un short et des tongs en été, une grosse doudoune en hiver.
- ☐ Une combinaison *high-tech* toute l'année.



En vrai !

2. Pour évoluer sur Mars sans danger, pas le choix : il te faudra revêtir une combinaison spatiale pressurisée qui te fournira de l'oxygène pour respirer, et te protégera à la fois contre le froid et les rayonnements.

6

Durant ce long voyage, que dois-tu craindre le plus ?

- ☐ Le sentiment de solitude.
- ☐ Les radiations du Soleil.



En vrai !

1 et 2. Quitter tes proches pendant 3 ans, ça risque de faire long. Et vivre dans un petit espace clos avec d'autres personnes n'est pas simple… Autre difficulté : lors des éruptions du Soleil, tu devras patienter 1 ou 2 jours derrière un bouclier spécial, jusqu'à ce que le Soleil se calme.

7

Où pourrais-tu te rendre vers 2025 pour t'entraîner à une mission sur Mars ?

- ☐ Sur la Lune.
- ☐ Sur un astéroïde qui passera près de la Terre.



En vrai !

2. Un vol humain vers Mars ne verra sans doute pas le jour avant 2060… Mais avant cela, pour mieux évaluer les risques d'une telle aventure, la NASA compte envoyer des hommes sur un astéroïde aux alentours de 2025. Tenteras-tu ta chance ?

MODE D'EMPLOI

1. Découpe les fiches selon les pointillés, range-les dans l'ordre et agrafe-les par le haut. C'est prêt !

2. Réponds à toutes ces questions pour devenir incollable sur Mars. Puis interroge tes copains !

Quel est le temps minimum que tes copains devront attendre pour recevoir tes mails envoyés depuis Mars ?

❑ 3 minutes.
❑ 3 jours.



En vrai !

1. Quand tu téléphones depuis le Japon, ton interlocuteur doit attendre quelques secondes avant de t'entendre. Mars étant nettement plus loin (!), les informations mettent entre 3 et 20 minutes pour parcourir la distance.

Quel phénomène naturel observerais-tu durant le printemps martien ?

❑ De superbes éruptions volcaniques.
❑ De terribles tempêtes de sable.



En vrai !

2. Au printemps, le dégel du pôle Sud libère une grande quantité de gaz. Les vents créés peuvent souffler à 300 km/h ! En l'espace de quelques semaines, la planète peut alors être entièrement recouverte de nuages de poussière ocre.

L'air de Mars est composé à 95 % :

❑ de dioxyde de carbone (CO_2).
❑ de dioxygène (O_2).



En vrai !

1. L'air de Mars est tout simplement irrespirable pour les humains ! Il est principalement composé de dioxyde de carbone et ne contient quasiment pas de dioxygène, ce gaz essentiel à notre vie.

Aucun homme n'a encore posé le pied sur Mars. Et pour le moment, aucune mission de ce genre n'est prévue avant 2060. Mais à travers ce quiz, imagine la vie que tu pourrais mener là-bas !

WOUAW !

Cité de l'espace · Wapiti · cnes

Si tu décollais le jour de tes 10 ans, quel âge aurais-tu à ton retour ?

❑ 20 ans
❑ 13 ans



En vrai !

2. Il faut entre 7 et 11 mois pour atteindre Mars. *Idem* pour le retour. Sur place, tu passerais soit 1 mois, soit presque 1 an avant de pouvoir revenir. Ce qui te ferait un voyage de 2 à 3 ans !

Ton ventre gargouille ? Où pourrais-tu trouver un petit en-cas ?

❑ Si tu aimes les champignons, tu en trouveras au fond des cratères martiens.
❑ Nulle part : il n'y a rien à manger sur Mars.



En vrai !

2. Avant de partir à la conquête de Mars, prépare de sacrées réserves de nourriture car là-bas, tu ne trouveras rien à te mettre sous la dent ! Et n'imagine pas faire pousser des fruits et des légumes, même si tu as la main verte !

Pourquoi te serait-il inutile d'emporter de la crème solaire sur Mars ?

❑ Les rayonnements qui la bombardent sont bien trop puissants.
❑ Mars est trop éloignée du Soleil pour qu'on y attrape un coup de soleil.



En vrai !

1. Mars est entourée d'une atmosphère bien plus fine que celle de la Terre et dépourvue de couche d'ozone. Elle ne protège donc presque pas contre les dangereux rayons solaires et cosmiques. Ta crème solaire ne te serait d'aucun secours !

À quel appareil de ta cuisine pourrais-tu comparer Mars ?

❑ Un four.
❑ Un congélateur.



En vrai !

2. Sur Mars, un anorak ne suffit pas ! Il y fait en moyenne 0 °C en journée et jusqu'à -100 °C la nuit ! Impossible pour toi de tester ta résistance à un tel froid car sur Terre, en Antarctique, le record n'est « que » de -89,2 °C.

À LA CONQUÊTE DE MARS !

Fabrique ton mini-livre et découvre la grande épopée de la conquête de Mars !

Tourne la page pour trouver le mode d'emploi !

Plus de 50 ans après l'envol des premières sondes vers Mars, il commence à y avoir du monde là-haut ! De nombreux satellites lui tournent autour, des rovers parcourent sa surface. Peut-être même qu'un jour, des hommes y poseront le pied…

EXPLORE MARS

Remerciements à l'équipe projet Cité de l'espace Explorez Mars.

TON MINI-LIVRE

À LA CONQUÊTE DE MARS !

VOYAGE DANS LE TEMPS, ET REVIS LA FORMIDABLE ÉPOPÉE DE L'EXPLORATION DE MARS !

Cité de l'espace · Wapiti · cnes

2100 : DES HOMMES SUR MARS ?

Aucune mission habitée n'est programmée pour le moment. Mais en attendant, des scientifiques s'entraînent aux conditions de vie extrêmes dans le désert et sur la banquise. D'autres ont passé 1 an et demi dans la maquette d'un vaisseau spatial pour simuler le long aller-retour jusqu'à Mars. Et la NASA projette d'envoyer des hommes vers un astéroïde aux alentours de 2025, puis peut-être sur la Lune, avant de s'aventurer jusqu'à Mars.

22


lanceur *Molniya*

© ESA / S. Corvaja / Tézio

3

2013-2020 : DE NOUVELLES MISSIONS SPATIALES ?

Bientôt, la mission ***MAVEN*** de la NASA devrait étudier comment Mars a perdu son atmosphère depuis sa formation. Plusieurs autres grands projets ont été mis en attente. La mission européenne ***ExoMars***, dont le rover recherchera des traces de vie, est toujours à l'étude. Quant à ***Mars Sample Return***, mission tant attendue par les scientifiques, avec le retour d'échantillons martiens sur Terre, elle n'est toujours pas décidée !

20

Mariner 4

© NASA / Olivier de Goursac

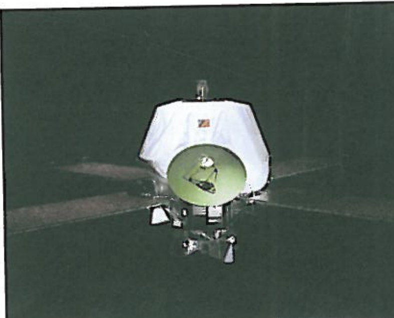
5

2012 : ENQUÊTE DE TERRAIN

Avec ses 900 kg, dont 80 kg d'équipements scientifiques (et 2 instruments français), le rover américain ***Curiosity*** est un géant comparé aux précédents. Véritable laboratoire de chimie mobile, il va chercher à évaluer si Mars a été (ou est peut-être encore) un lieu où la vie peut se développer.

Trop fort !

18


Mariner 9

© NASA / Olivier de Goursac

7

2008 : RENDEZ-VOUS AVEC LA GLACE

La sonde américaine ***Phoenix*** se pose près du pôle Nord de Mars. Elle voit de la neige tomber et son long bras mécanique recueille des fragments de glace d'eau. Mission largement accomplie pour ce robot, qui est malheureusement détruit 5 mois plus tard par le froid extrême (– 130 °C).

Ça caille !

16


Viking Lander

© NASA

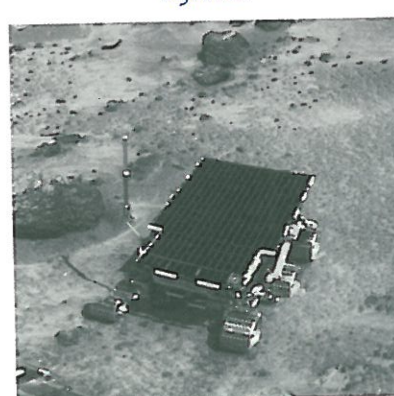
9

2004 : EXPLORATION DE LA SURFACE

La NASA envoie sur Mars 2 rovers géologues 16 fois plus lourds que ***Sojourner*** : ***Spirit*** et ***Opportunity***. Ils analysent l'action passée de l'eau sur les roches et le sol martien. En 7 ans, ***Spirit*** se déplace de 7,7 km avant qu'on ne perde son contact. Quant à ***Opportunity***, il a parcouru plus de 35 km et poursuit encore ses recherches, 8 ans après son arrivée !

Bravo !

14


Sojourner

© NASA, 1997

11

MODE D'EMPLOI

1. Découpe les fiches selon les pointillés.
2. Range-les dans l'ordre et agrafe-les toutes ensemble par le centre, puis plie en 2. C'est prêt !

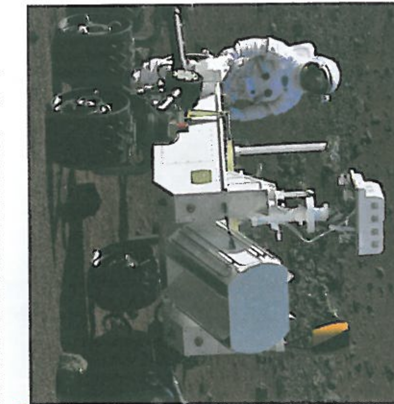
2

1960-1964 : ÉCHECS EN SÉRIE

Partir à la conquête de Mars, ce n'est pas une promenade de santé ! Sur la trentaine de missions envoyées vers la planète rouge depuis 1960, les 2/3 ont échoué ! La malchance s'est notamment accrochée à l'Union soviétique, qui a perdu ses 9 premières sondes lors du décollage, pendant le voyage ou à l'arrivée…

Pas de bol…

Expérience sur sol « martien » à Toulouse



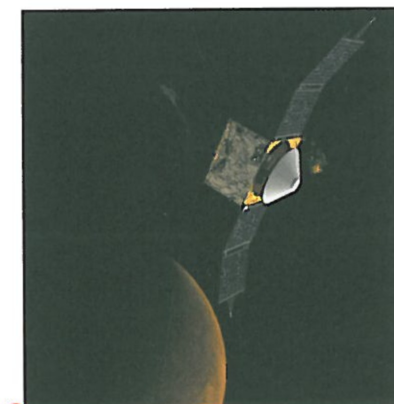
23 © CNES/PIRAUD Hervé, 2009

4

1965 : PREMIER SURVOL DE MARS

La première à atteindre enfin Mars est la sonde américaine ***Mariner 4***. Elle « frôle » la planète à 9 850 km d'altitude et prend 22 clichés en noir et blanc. Sur ces vues de l'hémisphère Sud, la surface criblée de cratères d'impact ressemble beaucoup à celle de la Lune. Aucune trace d'activité volcanique. Mars apparaît comme un astre mort…

MAVEN



21 © NASA

6

1971 : PREMIÈRE SONDE EN ORBITE

Le visage de Mars change radicalement grâce à la sonde américaine ***Mariner 9***. Ses 7 300 images satellites révèlent des volcans géants, des canyons gigantesques (le plus grand, *Valles Marineris*, a été baptisé d'après cette sonde). Et surtout : des traces d'écoulement. L'eau a peut-être coulé sur Mars dans le passé…

Glou glou ?

Curiosity



19 © NASA/JPL-Caltech

8

1976 : PREMIERS ATTERRISSAGES

Lors des missions américaines ***Viking 1*** et ***Viking 2***, 2 orbiteurs sont chargés de cartographier l'ensemble de la planète. Ils larguent aussi 2 atterrisseurs, qui se posent avec succès sur Mars. Leurs caméras dévoilent un paysage rougeâtre, teinté par les oxydes de fer. Leur bras télescopique prélève de la poussière du sol, dont les analyses ne révèlent aucune trace de vie.

Phoenix



17 © NASA/JPL-Caltech

10

1997 : PREMIÈRES EMPREINTES DE ROUES

Sur Mars, on ne trouve pas d'empreintes de pas, mais beaucoup de traces de roues ! Le premier rover à fouler le sol martien, ***Sojourner***, fait la taille d'un petit chien et pèse à peine plus de 10 kg. Transporté par la sonde américaine ***Mars Pathfinder***, il parcourt 100 m en 3 mois et analyse des échantillons de roches.

Pas mal !

Opportunity



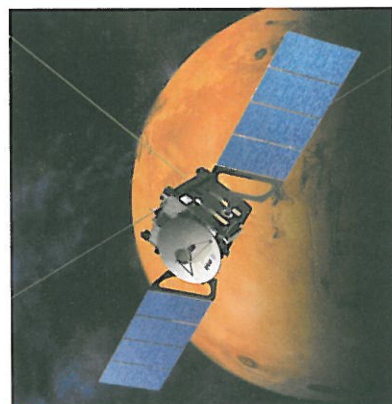
15 © NASA/JPL/Cornell University

12

ANNÉES 2000 : SURVEILLANCE SATELLITE GLOBALE

L'Europe envoie sa première sonde, ***Mars Express***, en 2003. Elle rejoint les satellites américains ***Mars Global Surveyor*** (1997) et ***Mars Odyssey*** (2002). Puis c'est le tour de la sonde américaine ***Mars Reconnaissance Orbiter*** en 2006. Leur mission : étudier l'atmosphère, la surface et le sous-sol martiens, notamment à la recherche d'eau, glacée ou liquide.

Mars Express



13 © ESA – D. Ducros

LE CNES, UNE AGENCE TRÈS SPATIALE

Nom de code : CNES

Pléiades, le satellite d'observation de la Terre, ou encore la fusée *Ariane*, ça te dit quelque chose ? Le principal contributeur de ces grands programmes spatiaux européens ou internationaux est le CNES. 4 lettres qui signifient Centre national d'études spatiales. C'est l'agence française de l'espace, l'équivalent de la NASA pour la France.

Cocorico martien

Le CNES participe aussi à des projets d'exploration de l'Univers. Et pour la première fois, des instruments français équipent un robot américain envoyé sur Mars. Dès août 2012, le rover *Curiosity* pourra ainsi analyser les roches martiennes grâce au puissant laser de l'instrument ChemCam, et étudier les composés organiques issus d'échantillons de roches et de l'atmosphère de la planète rouge grâce au laboratoire SAM.



© CNES/Tavernier Gilles, 2009

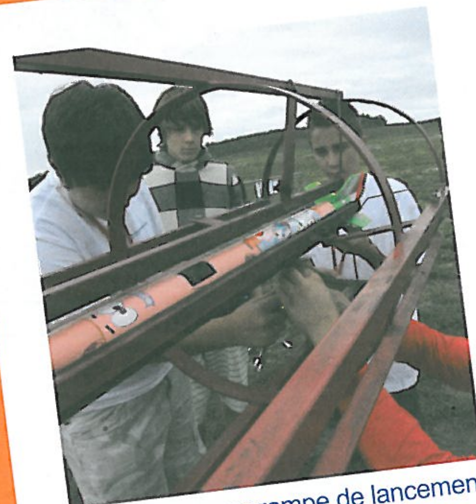
UNE AVENTURE GRANDEUR NATURE

Avec l'aide du CNES, plus de 250 élèves de BTS et lycées professionnels de l'académie de Toulouse ont réalisé, de 2007 à 2009, une maquette grandeur nature et « intelligente » de *Curiosity* : elle roule, fait bouger son bras, son mât et ses antennes, visualise son environnement grâce à 2 caméras et tire au laser… Présentée en vedette au Salon du Bourget en 2009, elle est maintenant exposée à la Cité de l'espace, à Toulouse.

DE L'ESPACE POUR LES JEUNES

Le CNES propose aux jeunes de participer à l'aventure spatiale dans le cadre d'activités très variées :

- **Construire et lancer des fusées (de la minifusée à la fusée expérimentale).**
- **Être l'astronaute d'un jour en imaginant une expérience, puis en l'embarquant en conditions de microgravité à bord de l'Airbus A300-0G.**
- **Concevoir et réaliser des expériences embarquées dans un ballon stratosphérique ou dans un ballon captif.**
- **Étudier l'atmosphère en réalisant des mesures locales et en les comparant à des données satellites.**
- **Comprendre l'océan en suivant les trajectoires de bouées ou d'animaux marins équipés de balises Argos.**



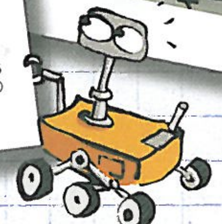
Minifusée sur sa rampe de lancement

© CNES/S. Girard



Vol en microgravité

© CNES /Gilles Tavernier, 2010



LE SYSTÈME SOLAIRE A PERDU SES PLANÈTES...

Ta mission ? Le reconstituer !

Colle chaque autocollant-planète sur la bonne orbite, au niveau des pointillés.

Un indice ? Aide-toi de la 1re lettre des mots de cette phrase pour trouver l'ordre des planètes :

Mon Vaisseau Te Monte Joyeusement Sur Un Nuage.

Ordre des planètes, du Soleil vers le vide intersidéral : Mercure – Vénus – Terre – Mars – Jupiter – Saturne – Uranus – Neptune.

Soleil

LE SYSTÈME SOLAIRE

TOULOUSE CITÉ DE L'ESPACE

Wapiti

cnes

Ça roule sur Mars !

1 Vrais jumeaux

Arrivés sur Mars en 2004, à 3 semaines d'intervalle, *Spirit* et *Opportunity* sont 2 robots identiques. Pourtant, 5 différences se sont glissées dans l'image. À toi de les entourer !

2 Site d'atterrissage

Curiosity va rechercher des traces de vie, passées ou actuelles. Pour mettre le plus de chances de son côté, le rover doit se poser dans un lieu précis, où l'argile est abondante. Découvre le nom de ce site en rangeant les lettres qui flottent dans cette page, de la plus grande à la plus petite.

3 En route !

Rochers, sol, dunes, failles : *Curiosity* doit étudier la géologie de Mars. Grâce aux indications suivantes, trace la route qu'il doit suivre, sachant qu'une case mesure 10 m de côté :

- 10 m vers l'ouest,
- 30 m vers le nord,
- 10 m vers l'ouest,
- 20 m vers le sud,
- 50 m vers l'est,
- 20 m vers le nord,
- 20 m vers l'ouest,
- 20 m vers le nord,
- 20 m vers l'est.





Solutions :
Vrais jumeaux : Les différences se trouvent au niveau de l'œil, de la main, du « cou », de la roue centrale et de l'antenne du rover.
Site d'atterrissage : *Curiosity* doit atterrir dans le cratère Gale.
En route !

TA MISSION MARTIENNE

Ça y est, c'est décidé, tu es prêt à envoyer ton robot d'exploration sur Mars ! Mais la tâche n'est pas facile. Pour accomplir ta mission, tu vas devoir franchir une à une les étapes suivantes.

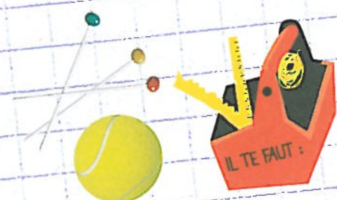
Alors, connecte bien tes neurones... C'est parti !



MESURE LES DISTANCES

Mars, notre voisine ? Quand elle passe au plus près de la Terre, elle se situe quand même à environ 56 millions de kilomètres de nous ! Pour mieux te rendre compte de ce que ces distances astronomiques représentent, réalise cette expérience grandeur nature !





- 1 balle de tennis pour le Soleil
- 4 aiguilles à coudre pour Mercure, Vénus, la Terre et Mars
- 1 épingle de bureau à tête rouge pour Jupiter
- 1 épingle de bureau à tête orange pour Saturne
- 1 épingle de couture à tête verte pour Uranus
- 1 épingle de couture à tête bleue pour Neptune

Installe les premières planètes de ton système solaire « miniature » sur un grand terrain dégagé (un terrain de foot, par exemple), **en respectant les distances** indiquées dans le tableau. Comme tes planètes sont minuscules, repère-les de loin en plantant un piquet à côté.

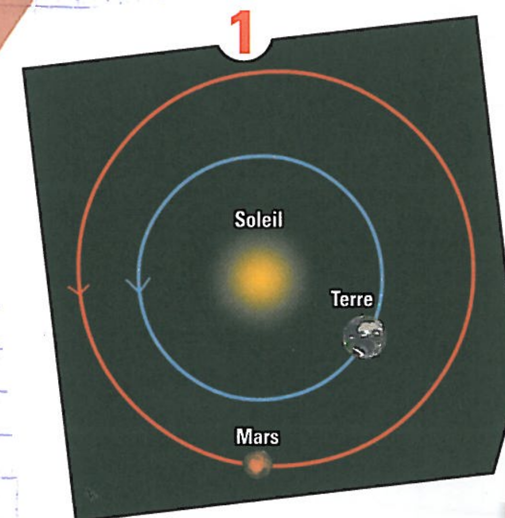
Astre	Distance	Taille (réduction au 1/20 milliardième)
Soleil (balle de tennis)	Point de départ	7 cm = 70 mm
Mercure	2,90 m	0,2 mm
Vénus	5,40 m	0,6 mm
Terre	7,50 m	0,6 mm
Mars	11,40 m	0,3 mm
Jupiter	39 m	7 mm
Saturne	71 m	6 mm
Uranus	143 m	2,5 mm
Neptune	225 m	2,5 mm

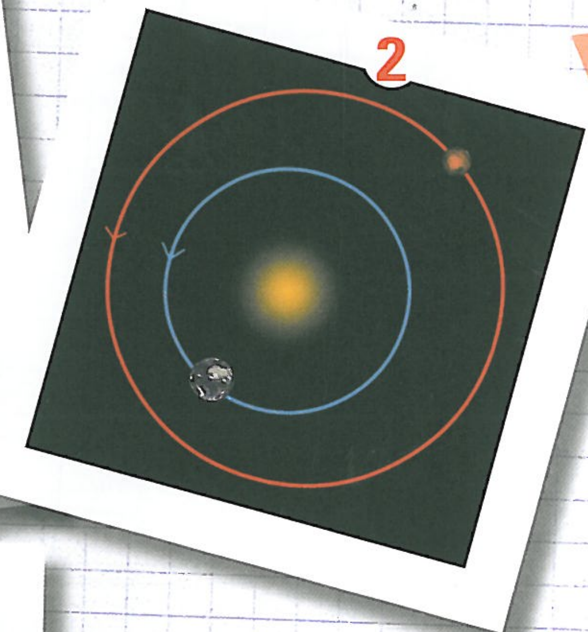
SIDÉRANT !

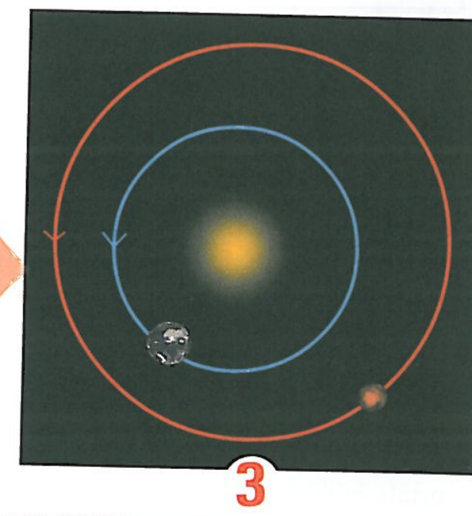
Si tu voulais représenter l'étoile la plus proche du Soleil, Proxima du Centaure, tu devrais placer une 2e balle de tennis à 2 000 km de ton Soleil : environ la distance Paris-Athènes !

LANCE TA SONDE

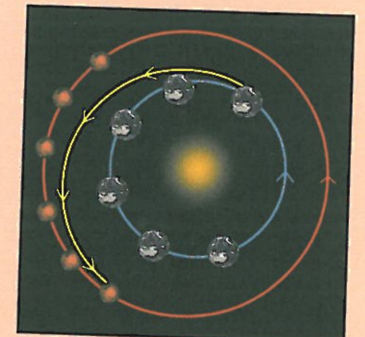
Pour arriver à destination, encore faut-il décoller au bon moment ! La Terre et Mars se trouvent tous les 2 ans (26 mois, précisément) dans la bonne position l'une par rapport à l'autre, et ce pendant seulement 1 mois. Parmi ces 3 schémas, lequel te paraît le plus adapté pour décoller de la Terre ?







Réponse

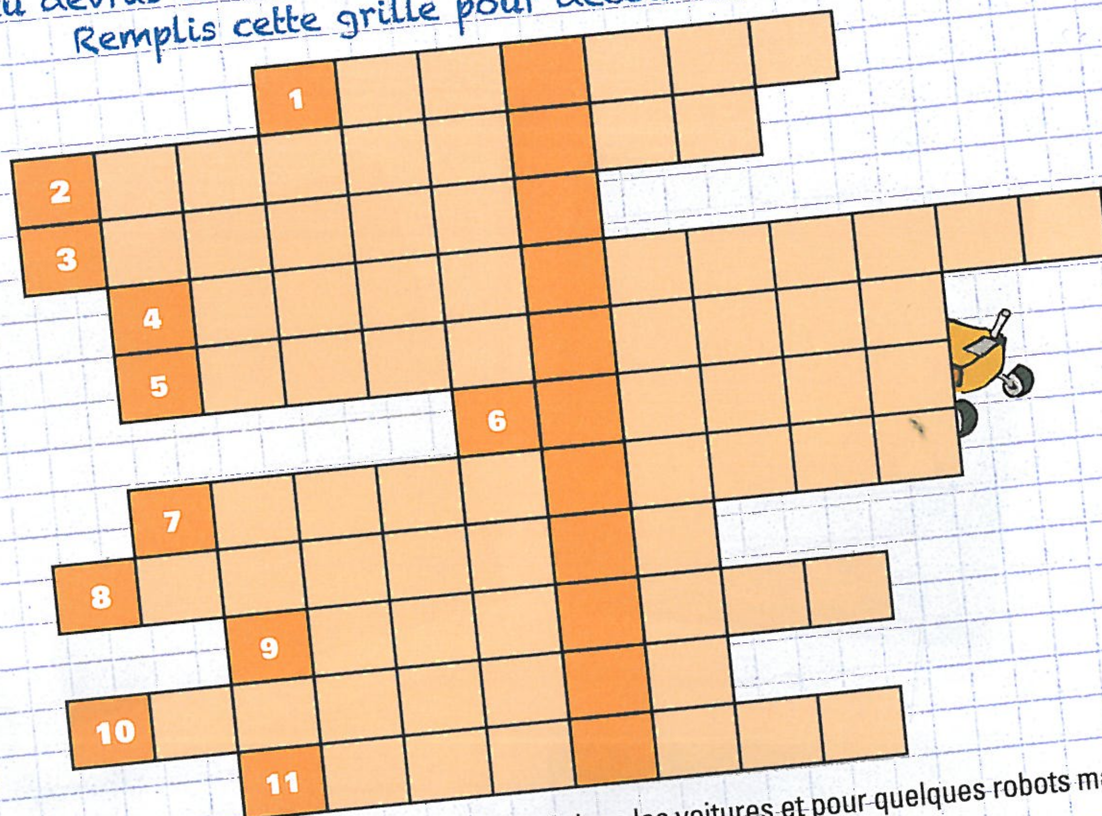


Il faut lancer ta fusée quand la Terre et Mars se trouvent dans la position n° 3.

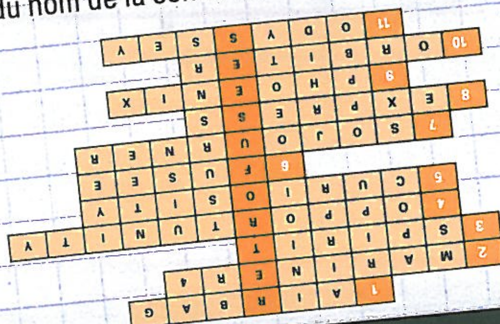
Environ 8 mois plus tard, quand ta sonde arrive sur Mars, la position des 2 planètes a bien changé !

MAÎTRISE TON ATTERRISSAGE

L'atmosphère de Mars est très fine et freinera peu l'arrivée de ton robot… À quelques kilomètres au-dessus de la surface, tu devras avoir recours à une technologie particulière. Remplis cette grille pour découvrir son nom !



1. Système d'amortissement des chocs, utilisé dans les voitures et pour quelques robots martiens.
2. La 1re sonde à survoler Mars en 1965.
3. Le 1er des 2 robots de la mission Mars Exploration Rover (MER), arrivé sur Mars en 2004.
4. Le 2nd robot de la mission Mars Exploration Rover.
5. Le rover envoyé sur Mars en 2011.
6. Engin spatial qui permet d'envoyer des robots dans l'espace.
7. Le 1er robot à rouler sur Mars.
8. 2e partie du nom de la sonde européenne en orbite autour de Mars depuis 2003 : Mars …
9. Atterrisseur qui s'est posé près de la calotte polaire nord de Mars en 2008.
10. 3e partie du nom de la sonde américaine en orbite depuis 2006 : Mars Reconnaissance …
11. 2e partie du nom de la sonde américaine en orbite autour de Mars depuis 2001 : Mars …



Solution : Arrivé à quelques kilomètres au-dessus de la surface de Mars, allume tes **rétrofusées** : elles freineront efficacement la chute de ton robot pour qu'il se pose sans encombre.

COMMUNIQUE AVEC MARS

Arrivé à destination, ton rover se met au travail ! Analyses de l'air, du sol, du sous-sol, prises de vue… Vite, vite, qu'a-t-il découvert ? Les informations doivent parcourir une sacrée distance avant de te parvenir, en transitant par des satellites en orbite autour de Mars. Calcule la durée de transmission des données !



1 Allô la Terre ? **Détermine la durée de liaison minimum**, lorsque Mars est au plus près de la Terre, **et la durée maximum**, lorsque Mars est au plus loin.

Vitesse des signaux de télécommunication :	300 000 km/s (= vitesse de la lumière)
Distance minimum Terre-Mars	56 millions de km
Distance maximum Terre-Mars	400 millions de km

Durée minimum = ☐

Durée maximum = ☐

2 **Coche la bonne réponse**, en rouge lorsque Mars est très proche, et en bleu lorsqu'elle est très éloignée.

Le délai de réception des données te laisse le temps…

- ☐ … d'aller tranquillement à ton entraînement de sport (2 heures) ;
- ☐ … d'acheter le pain à 2 pas de la maison (15-20 minutes) ;
- ☐ … de relever le courrier dans ta boîte aux lettres (quelques minutes) ;
- ☐ … d'envoyer un petit texto (quelques secondes).



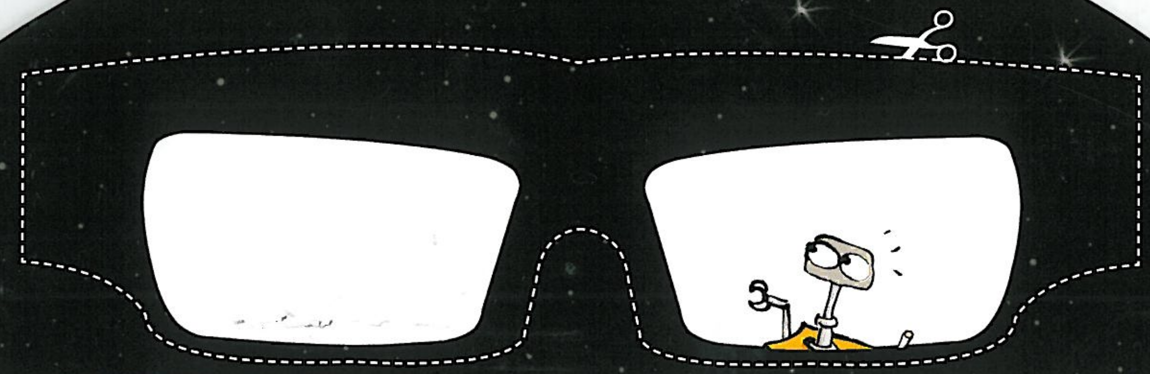
Solution :
Temps (en secondes) = distance (en mètres) / vitesse (en mètres par seconde)
On divise ce résultat par 60 pour le convertir en minutes.
Quand la Terre et Mars sont proches, l'information met donc 56 000 000 ÷ 300 000 ÷ 60 ≈ **3 minutes.**
Tu as tout juste le temps de relever ton courrier.
Quand elles sont éloignées au maximum, le délai est de 400 000 000 ÷ 300 000 ÷ 60 ≈ **22 minutes.**
Tu peux aller chercher le pain, mais sans traîner quand même !

OBSERVE LE SOL MARTIEN

Enfin sur Mars ! Surprise : la surface de la planète rouge est loin d'être plate ! Volcans immenses, gigantesques canyons… Enfile tes lunettes 3D, et bon spectacle !

Tu n'as pas de lunettes 3D ? Alors, fabrique-les !

1. Utilise ce modèle pour découper leur forme dans du carton.
2. Colle un papier de bonbon transparent rouge au niveau de l'œil gauche, et un bleu pour l'œil droit.



Région martienne baptisée le « Labyrinthe de la Nuit ».
Image prise par la sonde européenne Mars Express le 25 juin 2006.

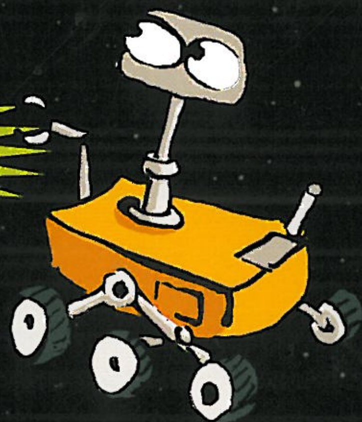


Tu ne peux pas encore aller sur Mars ? Pas de panique ! Avec l'anim'expo « Explorez Mars », la Cité de l'espace te propose dès maintenant de découvrir Mars... en pratique ! Creuser le sol martien à l'aide d'un robot, fabriquer une mini-calotte polaire, piloter un rover, comparer les masses de la Terre et de Mars : à toi de réaliser tes propres expériences, en présence d'animateurs... et de robots martiens grandeur nature !

« Explorez Mars » est proposée à la Cité de l'espace jusqu'à l'été 2013.

Cité de l'espace
Av. Jean Gonord - BP 25855
31506 Toulouse Cedex 5 – France
Tél. : 0 820 377 223 (0,12 € TTC/min)
www.cite-espace.com

As-tu remarqué que 6 autres rovers martiens se promènent dans les pages de ce livret ? Ouvre l'œil et retrouve-les !







Avec la complicité de Wapiti, le magazine nature des 7-13 ans. www.wapiti-magazine.com

ÉTACHER

Des autocollants sur MARS

coller dans tous les coins !

Tourne la page et découvre :



Des gags à gogo !

Des personnages rigolos à coller où tu veux !

Les planètes de ton poster !

Tes autocollants des 8 planètes
pour compléter ton poster du système solaire !

